



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

PELUANG DAN TANTANGAN DALAM REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN

WISMA WISATA WERDHAPURA
SANUR - BALI, 2-3 JUNI 2010



Terselenggara berkat kerjasama :



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Udayana



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan
Universitas Pelita Harapan Jakarta



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung Oleh :



PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.



PT. Satria Cipta Asta Kencana



PT. Putra Inti Lumayan



ISBN 978-602-8566-61-2

This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

KONTEKS 4

PELUANG DAN TANTANGAN DALAM REKAYASA SIPIL DAN LINGKUNGAN

WISMA WISATA WERDHAPURA
SANUR – BALI, 2 – 3 JUNI 2010

Terselenggara berkat kerjasama :



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Udayana



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan
Universitas Pelita Harapan Jakarta



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Didukung Oleh :



PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.



PT. Satria Cipta Asta Kencana



PT. Putra Inti Lumayan



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

- Prof. Ir. I Nyoman Norken, SU., Ph.D. (UNUD)
- Ir. Made Sukrawa, MSCE., Ph.D. (UNUD)
- Ir. I Gusti Bagus Siladharma, MT., Ph.D. (UNUD)
- Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA. (UNUD)
- Dr. Ir. I.G.A. Adnyana Putera, DEA. (UNUD)
- Putu Alit Suthanaya, M.EngSc., Ph.D. (UNUD)
- Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. (UAJY)
- Ir. A. Koesmargono, MCM., Ph.D. (UAJY)
- Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng. (UAJY)
- Dr. Amos Setiadi, ST., MT. (UAJY)
- Ir. Lucia Asdra Rudwiarti, M.Phil., Ph.D. (UAJY)
- Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D. (UAJY)
- Prof. Dr.-Ing Harianto Hardjasaputra. (UPH)
- Ir. David Bramudya Solaiman, Dipl.H.E. (UPH)
- Dr. Ir. Felia Srinaga, MAUD. (UPH)
- Dr.-Ing Jack Widjajakusuma. (UPH)
- Dr. Manlian Ronald A. Simanjuntak, MT. (UPH)
- Dr. Ir. Wiryanto Dewobroto, MT. (UPH)



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

Ketua Panitia Seminar

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwa pada hari ini, Rabu 2 Juni 2010, dapat berlangsung acara istimewa di Wisma Wisata Werdhapura Sanur Bali, yaitu Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (KoNTekS-4). Acara ini merupakan hasil kerja sama antara tiga Program Studi Teknik Sipil dari Universitas Udayana (UNUD), Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH).

Kepada para hadirin sekalian, kami mengucapkan selamat datang.

Acara KoNTekS-4 pada dasarnya adalah kelanjutan dari acara KoNTekS-1, KoNTekS-2 yang telah diselenggarakan di UAJY dan KoNTekS-3 yang telah dilaksanakan di UPH. Ketua Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Udayana, Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA ketika mengikuti acara KoNTekS-3 cukup terkesan, sehingga ketika ada tawaran untuk menjadi tuan rumah acara serupa di tahun berikutnya, maka kesempatan tersebut tidak disia-siakan. Selanjutnya setelah melalui beberapa rangkaian persiapan, termasuk visitasi rekan-rekan UAJY dan UPH ke Bali maka acara KoNTekS-4 ini dapat berlangsung.

Dalam acara KoNTekS-4, telah masuk sekitar 194 abstrak *Call-for-Paper* dari 55 institusi. Dari sejumlah itu sekitar 168 *full-paper* telah diterima panitia untuk dibuatkan prosiding dan dipresentasikan pada acara utama maupun kelas-kelas paralel. Pada acara KoNTekS-4 ini diundang pula pembicara dari unsur swasta dan universitas di Jepang yang diharapkan dapat memberi wawasan baru kepada para peserta.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada komite ilmiah yang telah menyumbangkan waktu dan ide bagi kesuksesan acara ini, juga kepada perusahaan-perusahaan yang peduli dengan kegiatan ilmiah ini, yaitu PT. Semen Gresik (Persero) Tbk, PT. Satria Cipta Asta Kencana dan PT. Putra Inti Lumayan. Tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada para panitia bersama, UNUD, UAJY dan UPH atas usahanya mempersiapkan acara ini.

Akhirnya kami berharap banyak agar acara ini dapat berlangsung sukses, para peserta dapat bertambah wawasan keilmuannya, juga memperluas jaringan pertemanannya.

Semoga ini menjadi salah satu kenangan indah dan berharga, yang tak terlupakan. Sampai berjumpa lagi pada pertemuan yang akan datang.

Salam Sejahtera

Ir. I Nyoman Arya Thanaya, ME, Ph.D
Lektor Kepala Jurusan Teknik Sipil UNUD



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

Ketua Jurusan Teknik Sipil FT-UNUD

Puji syukur kami panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa dengan diselenggarakannya Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (KoNTekS 4) dari tanggal 2-3 Juni 2010 di Wisma Wisata Werdhapura, Sanur, Bali. Konferensi ini diselenggarakan atas kerjasama Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana (Unud), Universitas Atmajaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH), sebagai kelanjutan dari kegiatan sejenis yang telah dilaksanakan di UAJY (KoNTekS 1 dan 2) dan di UPH (KoNTekS 3).

Tema yang diangkat kali ini : Peluang dan Tantangan Dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan, dimaksudkan untuk mempublikasi hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan implementasi perkembangan ipteks maupun permasalahan dalam bidang teknik sipil dalam arti luas. Dengan demikian topik publikasi diarahkan pada hasil-hasil penelitian dan diseminasi konsep yang mencakup bidang-bidang : infrastruktur, transportasi, hidro dan lingkungan, manajemen proyek dan rekayasa konstruksi, struktur dan material, geoteknik dan rekayasa sipil terkait lainnya.

Diharapkan kegiatan KoNTekS 4 menjadi media efektif untuk komunikasi dan tempat bertukar pikiran serta pengalaman antara sesama akademisi, peneliti, mahasiswa dan praktisi teknik sipil dari seluruh Indonesia sehingga dapat memperkaya perkembangan dunia ketekniksipilan dan memberikan kontribusi bagi pembangunan nasional yang berkelanjutan.

Semoga acara tahunan ini bermanfaat bagi kita semua dan kami mengucapkan terima kasih kepada para pembicara dan pemakalah serta panitia yang telah bekerja keras dalam menyiapkan kegiatan ini sehingga dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh peserta serta sponsor yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan KoNTekS 4 ini.

Sampai berjumpa lagi pada pertemuan yang akan datang.

Bukit Jimbaran, 24 Mei 2010

Dr. Ir. I Made Alit Karyawan Salain, DEA.
Ketua Jurusan Teknik Sipil, FT-UNUD



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih bahwa pada akhirnya Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) 4 terselenggara di Universitas Udayana, Bali. KoNTekS 4 terwujud atas kerjasama tiga institusi, yaitu: Universitas Udayana, Universitas Pelita Harapan (penyelenggara KoNTekS 3), dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Hal yang menyenangkan dari KoNTekS 4 ini adalah jumlah pemakalah yang meningkat (168 pemakalah), meliputi bidang Geotek, Infrastruktur, Transportasi, Hidro, Struktur dan Material, Manajemen Proyek dan Rekayasa Konstruksi. Kita hargai setinggi-tingginya antusiasme dari komunitas berbagai bidang baik yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil ataupun ilmu yang lain. Kita harapkan berbagai pemikiran yang muncul akan memberi kontribusi yang signifikan bagi bidang ilmu yang bersangkutan dan pada industri-industri yang terkait. Selain itu tampilnya dua pembicara kunci yang mempunyai pengalaman luar biasa dalam bidangnya akan melengkapi makalah-makalah yang dipresentasikan.

Saat ini kami telah merasakan bahwa Universitas Udayana dan Universitas Pelita Harapan adalah *partner* yang handal dan etis dalam kerjasama, sangat mungkin kerjasama ini diperluas ke bidang yang lain. Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada: para pembicara dan pemakalah, Panitia yang telah bekerja keras untuk mewujudkan KoNTekS 4, dan para sponsor (P.T. Semen Gresik, P.T. Satria Cipta, dan P.T. Putra Inti Lumayan Denpasar). Semoga melalui konferensi ini kita semua menjadi saling mengenal dan menjadi lebih akrab.

Yogyakarta, 24 Mei 2010.

Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.

Ketua Program Studi Teknik Sipil, FT-UAJY



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

Ketua Jurusan Teknik Sipil FDTP-UPH

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya pada kita sekalian, sehingga Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-4 (Konteks-4) dan penyusunan Prosiding Konteks-4 dapat diselesaikan seperti yang kita harapkan.

Konteks-4 merupakan kolaborasi Jurusan Teknik Sipil Universitas Udayana (Unud), Universitas Atmajaya Yogyakarta (UAJY) dan Universitas Pelita Harapan (UPH). Konteks-4 merupakan kelanjutan dari Konteks-Konteks yang telah sukses diselenggarakan sebelumnya dengan periode setiap dua tahun sekali dan diselenggarakan pertama kali oleh UAJY di Yogyakarta. Diharapkan, kolaborasi ini dapat ditingkatkan ke penelitian bersama atau pertukaran dosen maupun mahasiswa.

Sebagaimana kita maklumi bersama bahwa perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan memberikan peluang baru bagi penerapannya dalam rekayasa sipil dan lingkungan misalnya dalam penanggulangan bencana atau peningkatan mutu bangunan sipil dan infrastruktur. Selain itu, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan ini membawa tantangan baru misalnya kemampuan untuk beradaptasi dengan teknologi baru, penerapan perangkat lunak yang berbasis pengetahuan dalam rekayasa sipil atau globalisasi. Oleh karena itu, Konteks-4 mengambil tema “Peluang dan Tantangan Dalam Rekayasa Sipil dan Lingkungan”. Diharapkan, konferensi ini dapat menjadi ajang pertemuan ilmiah para pakar, praktisi, peneliti, wakil dari pemerintahan, akademisi, dan mahasiswa dalam membahas hasil-hasil penelitian dan pertukaran pengetahuan ketekniksipilan. Semoga hasil-hasil pembahasan dapat bermanfaat dalam membangun negeri tercinta kita.

Dalam kesempatan yang baik ini, kami mengucapkan terima kasih atas dukungan, bantuan, kerjasama serta dedikasi dari semua pihak, terutama para sponsor, para pembicara, komite ilmiah, para moderator, para peserta, dan seluruh panitia Konteks-4, sehingga Konferensi Nasional ini dapat diselenggarakan dengan sukses. Kami juga menyampaikan penghargaan kepada komite ilmiah dan seluruh panitia Konteks-4 atas kerja keras, komitmen dan jerih payah mereka dalam menyusun buku prosiding seminar ini.

Akhir kata, saya ucapkan selamat berkonferensi. Semoga kita bisa bertemu lagi di Konteks-5.

Karawaci, 24 Mei 2010

Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma
Ketua Jurusan Teknik Sipil UPH



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

BIDANG INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI, HIDRO DAN LINGKUNGAN

ANALISIS PREFERENSI WISATAWAN CRUISE TERHADAP PEMILIHAN DESTINASI: STUDI KASUS PULAU BALI	I – 1
Budiarta R.M, Manfaat, D., Achmadi, T	
STUDI PEMBENTUKAN SUASANA RUANG MELALUI REKAYASA MATERIAL LAMPU PIJAR, TL, LED DAN SPOT HALOGEN PADA GEDUNG "JOGJA GALLERY"	I – 23
Tanny, Setiadi, A	
PERFORMANCE EVALUATION OF SYDNEY COORDINATED ADAPTIVE TRAFFIC SYSTEMS IN BANDUNG INDONESIA	I – 33
Sutandi, A.C., Siswanto, A	
PENGARUH PARKIR DI BADAN JALAN TERHADAP LALULINTAS DI RUAS JALAN SLAMET RIYADI SURAKARTA	I – 41
Suwardi	
EFEKTIVITAS BRT TRANSJAKARTA KORIDOR V RUTE KAMPUNG MELAYU – ANCOL	I – 53
Sitorus, S.R.P, M., Wonny, A.R .dan Ismeth S.A	
PERENCANAAN JARINGAN IRIGASI BERDASARKAN HUJAN EFEKTIF DI DESA REMPANGA - KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA	I – 61
Ariefin, H.B.M.E	
POTENSI RUN-OFF SUB DAS KARANGMUMUS DI KOTA SAMARINDA RUN-OFF POTENTIAL AT R.B.A KARANGMUMUS IN SAMARINDA CITY	I – 67
Sujalu, A.K.	
PERILAKU HIDRAULIK <i>FLAP GATE</i> PADA ALIRAN BEBAS DAN ALIRAN TENGGELAM	I – 73
Zufrimar, Wignyosukarto, B., Istiarto	
ANALISA KERUSAKAN STRUKTUR PERKERASAN KONSTRUKSI JALAN PADA JALAN ACHMAD RIFADDIN DI KOTA SAMARINDA	I – 81
Adi, A.S., Siswanto, J	
ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN DERMAGA DI PELABUHAN GILIMANUK, PROVINSI BALI	I – 89
Suthanaya, P.A	
PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGELOLAAN AIR HUJAN UNTUK PERTANIAN (SPK-PAHP) PADA PULAU KECIL KAWASAN KERING INDONESIA (Studi Kasus di Desa Daieko, Pulau Sabu)	I – 99
Laurentia, S.C	
PENERAPAN METODE CUSUM (<i>CUMMULATIVE SUMMARY</i>) UNTUK MENGANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN (STUDI KASUS KABUPATEN BULELENG DI PROVINSI BALI)	I – 109
Suthanaya, P.A	
STUDI ANGKUTAN PERBATASAN DIY JATENG	I – 119
Risdiyanto	
PERBANDINGAN MANFAAT NILAI WAKTU PADA VOLUME LALU LINTAS JAM PUNCAK DENGAN VOLUME LALU LINTAS 24 JAM PENUH Studi Kasus pada Perbaikan Kinerja Simpang Jombor Yogyakarta	I – 127
Risdiyanto	
ANALISIS KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL EMULSI DINGIN (CAED) YANG MEMPERGUNAKAN AGREGAT DARI BEKAS BONGKARAN BANGUNAN	I – 135
Thanaya, I.N.A	
ANALISIS ALOKASI ANGGARAN PEMELIHARAAN TERHADAP PENINGKATAN STANDAR PELAYANAN MINIMAL PRASARANA JALAN DI BANDAR LAMPUNG	I – 147
Murtejo, T	
EROSI PANTAI KAWASAN PESISIR BALI SELATAN DAN UPAYA REKAYASA MITIGASINYA	I – 159
Sila Dharma, I.G.B	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

ANALISIS POLA HUJAN DI JAKARTA DENGAN METODE STATISTIK DAN WAVELET ANALISIS Kusumastuti, C	I – 191
ANALISIS RISIKO PADA PELAKSANAAN BALI <i>IRRIGATION IMPROVEMENT PROJECT</i> (PAKET PEKERJAAN: BALI 1-2, <i>UNDA BASIN IRRIGATION IMPROVEMENT</i> DI KABUPATEN KARANGASEM DAN KLUNGKUNG) Astapa, P., Sila Dharma, I.G.B., Nadiasa, M	I – 199
ANALISA KINERJA ARUS LALU LINTAS UNTUK PENGATURAN ARUS DARI DUA ARAH MENJADI SATU ARAH AKIBAT ADANYA JALAN ALTERNATIF (STUDI KASUS RUAS JALAN ABDULLAH DG. SIRUA MAKASSAR) Aly, S.H., Hamka, P., Tasrim, M.I	I – 209
EVALUASI HOMOGENITAS CAMPURAN ASPAL DINGIN Sunarjono, S	I – 217
PENGEMBANGAN KEBIJAKAN <i>ENVIRONMENTAL SUSTAINABLE TRANSPORTATION</i> DI INDONESIA Dharmowijoyo, D.B.E., Tamin, O.Z	I – 225
STRATEGI EVOLUSI KELEMBAGAAN KOERSIF SEBAGAI SALAH SATU UPAYA MENGEMBALIKAN EKSISTENSI SUBAK DI BALI Mudhina, M., Norken, I.N., Sila Dharma, I.G.B	I – 233
KUALITAS PELAYANAN DAN LOYALITAS PENGGUNAAN OJEK SEPEDAMOTOR SEBAGAI ANGKUTAN UMUM PENUMPANG PERKOTAAN Bahar, T., Tamin, O.Z	I – 243
DAMPAK PERUBAHAN DIMENSI PETAK PARKIR TERHADAP WAKTU MANUEVER PARKIR PARALEL Setiawan, R., Kurniawan, W., Tomaso, S.H.P	I – 251
DAMPAK PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP RESPON HIDROGRAF BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SAMPEAN BARU Halik, G., Wahyuni, S., Maududie, A	I – 259
PENETAPAN AMBANG BATAS PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR BERKELANJUTAN Suprpto, M	I – 267
EVALUASI KETERSEDIAAN PRASARANA DAN SARANA LINGKUNGAN PERMUKIMAN NELAYAN WILAYAH PESISIR KELURAHAN AMPANA KABUPATEN TOJO UNA-UNA PROVINSI SULAWESI TENGAH Latupeirissa, J. E., Wunas, S., Mohammad, I	I – 273
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN PELEBARAN DAN PERBAIKAN JARINGAN JALAN NASIONAL DI PROVINSI JAWA TENGAH Sandra, P.A., Mulyono, A.T., Sartono, H.W	I – 285
PENGEMBANGAN MODEL KONSERVASI DI KAWASAN PERLINDUNGAN SUMBER AIR Mundra, I.W., Kustamar	I – 293
EVALUASI APLIKASI STANDAR RUMAH TAHAN GEMPA DALAM PENYELENGGARAN BANGUNAN DI DAERAH Wuryanti, W	I – 301
ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU-LINTAS PADA JALAN ARTERI/NASIONAL (STUDI KASUS KABUPATEN MAMUJU PROVINSI SULAWESI BARAT) Rauf, S., Pasra, M	I – 309
FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KEMACETAN LALULINTAS DI KOTA SAMARINDA Purbawati., Suratmi	I – 321
PENILAIAN MASYARAKAT NON PENUMPANG TERHADAP ANGKUTAN PERKOTAAN Basuki, I., Malkhamah, S., Munawar, A., Parikesit, D	I – 325
PROBLEM AND SOLUTION OF ROADWAY AT REMOTE AREA IN EAST KALIMANTAN Tambunan, E	I – 333
	I – 341



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

Susanto, B., Santoso, Y.J	I – 359
AN INTEGRATED LAND-USE AND TRANSPORTATION MODEL	I – 363
Suweda, I.W	
IDENTIFIKASI PRILAKU PENGENDARA YANG BERPOTENSI MENYEBABKAN KECELAKAAN (STUDI KASUS: KOTA DENPASAR)	I – 371
Suweda, I.W	
VARIASI AGREGAT LONJONG SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KARAKTERISTIK LAPISAN ASPAL BETON (LASTON)	I – 381
Ariawan, I.M.A	
EVALUASI PENGGUNAAN SNI SEBAGAI STANDAR RUJUKAN DALAM PENYELENGGARAAN INFRASTRUKTUR JALAN	I – 391
Mulyono, A.T., Santosa, W., Asikin, M.Z., Ardhiarini, R	
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BOTOL PLASTIK SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KARAKTERISTIK LAPIS ASPAL BETON (LASTON)	I – 397
Purnamasari, P.E, Suryaman, F	
THE CIVIL ENGINEERING DEVELOPMENTS IN CONJUNCTION WITH SUSTAINABLE WORLD	I – 405
Soegiarso, R	
PERSAINGAN MODA TRANSPORTASI DARAT JARAK PENDEK (KERETA API KOMUTER DENGAN BUS EKONOMI)	I – 413
Ansusanto, J.D., Pramario, A.A	
EVALUASI KINERJA SIMPANG PATUNG NGURAH RAI (SIMPANG JALAN I GUSTI NGURAH RAI – JALAN AIRPORT NGURAH RAI)	I – 419
Wikrama, A.A.N.J., Mataram, I.N.K	
FENOMENA PERUBAHAN TATA RUANG SPASIAL DAN DAMPAK REKONSTRUKSI PASCA GEMPA TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN Studi Kasus: Desa Tembi, Bantul	I – 435
Pudianti, A., Rudwiarti, L.A	
WALKWAYS ON MALIOBORO STREET	I – 445
Purnamasari, P.E., Satriajaya, A.P., Soares, T.J.N	
RUANG LUAR KAMPUS EVALUASI PURNAHUNI DENGAN STUDI KASUS KAMPUS UAJY	I – 453
Sumardiyanto, B	
BICYCLISTS' RESPONSE TO BIKEWAYS IN YOGYAKARTA	I – 461
Purnamasari, P.E., De Fatima, I.M.D., Guling, V.B.N	
TINJAUAN TERHADAP INDEKS DAN KELAS BAHAYA EROSI PADA SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI TANGGEK	I – 467
Saadi, Y., Saidah, H., Irawan, L.D.B	
ANALISIS RESIKO KEBAKARAN PADA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DI KAWASAN LIPPO KARAWACI	I – 477
Simanjuntak, M.R.A., Darmestan, K.A	
IMPLEMENTASI PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN TINJAUAN PADA TAHAP KONSTRUKSI	I – 489
Ervianto, W.I	
KAJIAN JUMLAH ARMADA DAN JAM OPERASI ARMADA ANGKUTAN UMUM PERKOTAAN DAMRI -STUDI KASUS PADA JURUSAN KORPRI – TANJUNG KARANG, BADAR LAMPUNG.	I – 499
Widjoko L., Saleh, E.D	
MODEL SEDRAINPOND UNTUK KONSERVASI TANAH DAN AIR BERBASIS MASYARAKAT	I – 505
Sriyana	
PENERAPAN MODEL KONSERVASI TEKNIK PADA PENENTUAN KETEBALAN GREEN BELT MANGROVE PANTAI BAJOE KABUPATEN BONE SULAWESI SELATAN	I – 513
Thaha, M.A	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

METODA PIPE JACKING DALAM PEMBANGUNAN JARINGAN AIR LIMBAH	I – 543
Mulyawati, F., Sudarsono, I	

BIDANG MANAJEMEN DAN REKAYASA INDUSTRI

PERANAN MANAJEMEN RISIKO KUALITATIF PADA TAHAP INISIASI PROYEK	
Norken, I.N	M – 1
PERANAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI PADA PELAKSANAAN BANGUNAN KONSTRUKSI DI KOTA BANDUNG	M – 9
Tanubrata, M., Setiawan, D	
ANALISA STUDI PENGGUNAAN AHP PADA PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMILIHAN JENIS SUB STRUKTUR PADA PROYEK KONSTRUKSI	M – 17
Mahendra Cipta A.N., Hermawan, G.P.W., Wibowo, M.A	
HARAPAN DAN PENILAIAN INDUSTRI KONSTRUKSI TERHADAP KETRAMPILAN SARJANA TEKNIK SIPIL	M – 27
Musyafa, A	
METODE KOMPUTASI POTENSI KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI DAN KONTRIBUSI KETERLAMBATAN AKTIVITAS	M – 35
Wibowo, A	
TINGKAT DISKONTO UNTUK PROYEK INFRASTRUKTUR YANG MELIBATKAN PENDANAAN SWASTA: APLIKASI TEORI UTILITAS DAN SIMULASI	M – 43
Wibowo, A	
PENGEMBANGAN MODEL PARAMETRIK ESTIMASI BIAYA KONSEPTUAL UNTUK BANGUNAN GEDUNG	M – 51
Adianto, Y.L.D., Muharni, D	
SISTEM INFORMASI MATERIAL PROYEK KONSTRUKSI	M – 59
Tanubrata, M., Ibrahim, N., Juandi, Y	
KAJIAN KESELAMATAN KERJA PEKERJAAN BETON DAN BATA PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG	M – 67
Yustiarini, D	
PERBAIKAN KINERJA BURUH BANGUNAN MELALUI PELATIHAN MEMBANGUN RUMAH TAHAN GEMPA	M – 75
Yustiarini, D., Herman, N.D	
DAMPAK KORELASI PADA KEWAJIBAN KONTINGENSI DALAM PORTOFOLIO JAMINAN PEMERINTAH UNTUK PROYEK-PROYEK INFRASTRUKTUR	M – 83
Wibowo, A	
STUDI PERSEPSI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KLAIM PADA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG	M – 89
Handayani, W., Adianto, Y.L.D., Wibowo, A	
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR MOTIVATOR TENAGA AHLI PADA PERUSAHAAN JASA KONSULTAN PERENCANA	M – 97
Beryl, Adianto, Y.L.D	
ANALISIS PEMAHAMAN KONTRAKTOR TERHADAP ELEMEN ENVIRONMENTAL ASPECTS ISO 14001 EMS	M – 105
Lazuardi, E., Adianto, Y.L.D., Soekiman, A	
ANALISIS HUBUNGAN PROFIL PELAKU PROYEK DENGAN KECENDERUNGAN DALAM MENENTUKAN DURASI PROYEK	M – 113
Novira, D., Adianto, Y.L.D., Wibowo, A	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

IDENTIFIKASI FAKTOR PENENTU KEBERHASILAN DAN RISIKO PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP PADA PROYEK GEDUNG DI SURABAYA	M – 143
Rahmawati, F	
PENGEMBANGAN MATAKULIAH <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> BERBASIS PROYEK	M – 151
Junaedi Utomo, Harijanto Setiawan, Anna Pudianti	
PENGEMBANGAN MANAJERIAL DI TINGKAT <i>FIRST LINE MANAGER</i> SEBAGAI USAHA MEMINIMALISIR <i>TURN OVER</i> KARYAWAN DI PERUSAHAAN KONSTRUKSI	M – 159
Maisarah, F.S.C.S	
ANALISIS FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KONSULTAN DALAM MENENTUKAN DESAIN DAN JENIS BANGUNAN RAMAH LINGKUNGAN (GREEN BUILDING)	M – 167
Suwandy, N., Sekarsari, J	
PENGARUH PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA TERHADAP KINERJA PROYEK BANGUNAN TINGGI DI DKI JAKARTA	M – 177
Margareth, L., Simanjuntak, M.R.A	
ALTERNATIF KERJASAMA PEMERINTAH DAN SWASTA DALAM PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR PUBLIK: BEBERAPA KELEBIHAN DAN KETERBATASAN YANG PERLU DIANTISIPASI	M – 185
Rostiyanti, S.F., Pangeran, M.H	
PRODUKTIVITAS MATERIAL BETON RINGAN DALAM PEMAKAIAN SEBAGAI KONSTRUKSI DINDING	M – 193
Limanto, S., Witjaksono, Y.E., Sumarlin W.A., Indra P.W.	
MODEL KONTRAK HARGA SATUAN JANGKA PANJANG PEKERJAAN KONSTRUKSI PEMELIHARAAN GEDUNG PENDIDIKAN TINGGI	M – 201
Abduh, M., Hidayati, N., Hidayah, D.N	
ANALISIS KINERJA PROYEK KONSTRUKSI	M – 209
Kaming, P.F., Rahardjo, F., Situmorang, Y.G	
RELASI KECERDASAN EMOSIONAL DAN KEPEMIMPINAN DARI MANAJER DI PROYEK KONSTRUKSI	M – 219
Kaming, P.F., Wulandari, L.V	
STUDI PROFIL KEWIRAUUSAHAAN PEMILIK KONTRAKTOR DAN MANAJER PROYEK BIDANG KONSTRUKSI	M – 227
Setiawan, H., Endarso, Y.B	
STUDI SISA MATERIAL PADA PROYEK GEDUNG DAN PERUMAHAN	M – 235
Setyanto, E., Kaming, P.F., Ferdiana, M.D	
ANALISIS BIAYA TENAGA KERJA DENGAN PROGRAM DINAMIK	M – 245
Widhiawati, I.A.R., Ariawan, I.M.A	
PENGELOLAAN FAKTOR NON-PERSONIL UNTUK PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA KONSTRUKSI	M – 255
Abduh, M., Sahputra, R.J., Boris, B	
PENYELESAIAN KEGAGALAN KONTRAKTOR DALAM MELAKSANAKAN KONTRAK DI BIDANG KONSTRUKSI	M – 263
Simanihuruk, B., Dewita, H	
ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PADA PROYEK KONSTRUKSI DI KABUPATEN BADUNG)	M – 267
Frederika, A., Astana, Y	
PENGARUH PELATIHAN TERHADAP PRODUKTIVITAS KARYAWAN PADA PERUSAHAAN RUMAH KAYU KNOCKDOWN (STUDI KASUS : PT. BALI PREFAB)	M – 285
Agung Yana, A.A. G., Warsika, P.D., Setiadi, J	
STUDI PRAKTEK ESTIMASI BIAYA TIDAK LANGSUNG PADA PROYEK KONSTRUKSI	M – 295
Soemardi, B.W., Kusumawardani, R.G	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

S – 15

PEMANFAATAN LIMBAH LUMPUK LAPINDO DALAM CAMPURAN BETON NORMAL

S – 29

Tanjaya J., Oesman, M

EVALUASI KINERJA SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN BIASA (SRPMB) BAJA YANG DIDESAIN BERDASARKAN SNI 03-1729-2002 UNTUK DAERAH BERESIKO GEMPA TINGGI DI INDONESIA

S – 37

Muljati, I

PERENCANAAN JEMBATAN TUKAD YEH POH DENGAN BALOK PELENGKUNG BETON BERTULANG

S – 45

Sutarja, I.N., Swijana, I.K

DAMPAK PEMAKAIAN 'DESIGN PREFERENCE' PADA RANCANGAN STRUKTUR STUDI KASUS : ANALISIS DAN DESIGN BALOK BAJA MEMAKAI SAP2000 VERSI 11.0

S – 51

Dewobroto, W

HUBUNGAN TEGANGAN REGANGAN BETON MUTU TINGGI DENGAN *FLY ASH* SEBAGAI BAHAN *CEMENTITIOUS* DENGAN VARIASI PENGGUNAAN *CHEMICAL ADMIXTURE* PADA CAMPURAN *SELF COMPACTING CONCRETE*

S – 59

Akhmad Suryadi, A., Triwulan, Aji, P

PROPERTIES OF BUILDING BLOCKS BOUND WITH BITUMEN

S – 69

Thanaya. I.N.A

PENGARUH PANAS PEMBAKARAN PADA BETON TERHADAP PERUBAHAN NILAI KUAT TEKAN

S – 79

Sundari, Y.S

VERIFICATION OF A REINFORCED CONCRETE COLUMN COMPUTER MODEL UNDER UNIAXIAL AND BIAXIAL BENDING LOADING CONDITIONS

S – 85

Chandra, J

PEMODELAN PERILAKU LENTUR BALOK KASTILASI DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

S – 93

Astariani, N.K

TINJAUAN VARIASI DIMENSI BALOK PRATEGANG PENAMPANG I PADA GELAGAR MEMANJANG JEMBATAN

S – 103

Sudjati, J.J

PEMODELAN PROTOTIPE BALOK-T JEMBATAN DENGAN PELAT BAJA SEBAGAI PERKUATAN LENT

S – 111

Widnyana, I.N.S

PENGARUH TOPOGRAFI TERHADAP KETERSEDIAAN DAN KEKUATAN BAMBU PETUNG (*DENDROCOLAMUS SP*)

S – 123

Madar, A., Zaidir., Juliafad, E

SIMULASI ANALITIS PENGARUH BEBAN LEDAKAN TERHADAP STRUKTUR GEDUNG

S – 131

Mukhlis, A., Afifuddin, M., Abdullah

EFEKTIVITAS *JACKETING METHOD* MENGGUNAKAN *SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)* UNTUK PERKUATAN BALOK T BETON BERTULANG

S - 139

Sudarsana, I.K., Sugupta, D.P.G., Kochiana, I K.G

PEMANFAATAN *SPENT CATALYST* RCC-15 SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN PCC

S – 149

Herbudiman, B., Silaen, B.W

PENGARUH PEMANFAATAN SERAT KELAPA TERHADAP KINERJA BETON MUTU TINGGI

S – 157

Muliasari, D., Herbudiman, B

PEMANFAATAN BETON DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR PADA BETON MUTU TINGGI

S – 165

Bardosono, H., Herbudiman, B

BETON AGREGAT RINGAN DENGAN SUBSTITUSI PARSIAL BATU APUNG SEBAGAI AGREGAT KASAR

S – 173

Tripriyo AB., D., Raka, I.G.P., Tavio

PENGARUH KEHALUSAN DAN KADAR ABU SEKAM PADI PADA KEKUATAN BETON DENGAN KUAT TEKAN 50 MPa

S – 181

Abdian, R.M., Herbudiman, B

Universitas Udayana – Universitas Atma Jaya Yogyakarta – Universitas Pelita Harapan

xvi



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

KAPASITAS BATANG LAMINASI BAMBU PETUNG - KAYU KELAPA TERHADAP GAYA TARIK DAN TEKAN	S – 213
Setyo H., N.I., Mulyono, B., Haryanto, Y	
PENGEMBANGAN PADUAN AlFeNi SEBAGAI BAHAN STRUKTUR INDUSTRI NUKLIR	S – 221
Al Hasa, M.H., Futichah., Muchsin, A	
PENGARUH PROSENTASE TULANGAN TARIK PADA KUAT GESER BALOK BETON BERTULANG MENGGUNAKAN SERAT KALENG BEKAS AKIBAT BEBAN LENTUR	S – 229
Haryanto, Y., Setyo H., N.I., Sodikun, N.T	
STUDI EFEKTIVITAS TULANGAN PENGEKANG DENGAN ELEMEN PENGIKAT PADA KOLOM PERSEGI BETON BERTULANG	S – 235
Kristianto, A., Imran, I., Suarjana, M	
SEISMIC COLUMN DEMANDS PADA Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus Dengan Bresing Tipe X Dua Tingkat	S – 245
Utomo, J	
PEMANFAATAN SERBUK BATU TABAS SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN	S – 253
Intara, I.W., Salain, I M. A.K., Wiryasa, N.M.A	
PENGARUH KONFIGURASI PENEMPATAN BALOK ANAK TERHADAP PERILAKU STRUKTUR BETON BERTULANG	S – 257
Rosyidah, A., Sucita, I.K	
STUDI KARAKTERISTIK LEKATAN DENGAN MENGGUNAKAN CFRP GRID DAN PCM SHOTCRETE	S – 265
Amiruddin, A.A	
PERILAKU KEKUATAN LEKATAN ANTARA TULANGAN BETON DENGAN PCM SHOTCRETE	S – 273
Amiruddin, A.A	
STUDI PENGARUH JENIS BEBAN TERHADAP KINERJA JEMBATAN PEDESTRIAN CABLE STAYED	S – 279
Aswandy., Hardono, S., Hakim, N	
ASPEK PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN BALOK BOKS BETON PRATEGANG PADA JEMBATAN KANTILEVER SEIMBANG (KASUS JEMBATAN TUKAD BANGKUNG – BADUNG – BALI)	S – 285
Artana, W., Sukrawa, S., Sudarsana, K	
UPAYA PERKUATAN STRUKTUR BANGUNAN NON-ENGINEERED MASJID DARUSSALAM KALINYAMATAN JEPARA	S – 295
Indarto, H., Hermawan, F., Cahyo A., H.T	
STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP SIFAT-SIFAT MEKANIS CAMPURAN BETON	S – 303
Tjahjanto, H.H., Tjondro, J.A., Tejo, H	
PEMANFAATAN BAMBU SEBAGAI MATERIAL PILIHAN PADA STRUKTUR BAMBU MODERN	S – 311
Setyo H., N.I., Eratodi, I.G.L.B., Masdar, A., Morisco	
STUDI EKSPERIMENTAL KUAT GESER BALOK TERLENTUR DENGAN TULANGAN BAMBU GOMBONG	S – 323
Suryadi, H., Tjondro, A., Mario, J	
SIFAT MEKANIK BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG	S – 333
Kushartomo, W	
PENGUJIAN LAB. PELAT BETON BERTULANG YANG DIPERKUAT DENGAN OVERLAY BETON	S – 339
Suasira, W., Sukrawa, M., Sudarsana, K	
STUDI ANALITIS PENGARUH PENGEKANGAN TERHADAP KAPASITAS INTERAKSI <i>P-M</i> TIANG PANCANG PRATEGANG	S – 349
Tavio., Kusuma, B	
PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR PADAM TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS BETON <i>GEOPOLYMER</i>	S – 357
Lisantono, A., Purnandani, Y	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

STUDI METODE WATERPROOFING UNTUK PEMANFAATAN CRUSHED BRICK SPECIMEN (CBS) SEBAGAI AGREGAT DAUR ULANG UNTUK BETON MUTU RENDAH	S – 379
Antoni., Sugiharto, H., Herlambang, A	
KINERJA SERAT LIMBAH PRODUK INDUSTRI SEBAGAI PENAHAN SUSUT BETON	S – 385
As'ad, S., Gunawan, P., Antoro, P.D., Wijaya, S	
KUAT LENTUR BALOK PROFIL <i>LIPPED CHANNEL</i> GANDA BERPENGAKU DENGAN PENGISI BETON RINGAN	S – 393
Lisantonno, A., Siswadi., Trihono, P.S	
PENYERTAAN DINDING PENGISI DALAM PEMODELAN KERANGKA BETON BERTULANG DAN PENGARUHNYA TERHADAP HASIL PERENCANAAN	S – 401
Sukrawa, M	
OPTIMASI LETAK DAN SIFAT PEREDAM MASSA SELARAS UNTUK MENGURANGI RESPONS STRUKTUR AKIBAT GEMPA	S – 409
Arfiadi, Y	
ANALISIS KONSTRUKSI BERTAHAP PADA PORTAL BETON BERTULANG DENGAN VARIASI PANJANG BENTANG DAN JUMLAH TINGKAT	S – 417
Bagiarta, I.K.Y., Sukrawa, M., Sudarsana, K	
TINJAUAN PERSYARATAN SNI 03-2847-2002 TERHADAP TULANGAN TRANSVERSAL PENGEKANG: STUDI KOMPARASI KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENGEKANG TRADISIONAL DAN JARING KAWAT LAS	S – 427
Kusuma, B., Tavo	
ANALISA STRUKTUR DI WILAYAH SUMATERA BARAT (KOTA PADANG) PASCA GEMPA 30 SEPTEMBER 2009	S – 437
Suhelmidawati, E	
PEMODELAN DAN ANALISIS PERILAKU PORTAL - DINDING PENGISI BERTULANG MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA	S – 443
Sudarsana, I.K., Sugupta, D.P.G., Suku, Y.L	
PENGARUH SUHU PEMBAKARAN TERHADAP KARAKTERISTIK GENTENG	S – 453
Wirya, N.M.A	
ANALISIS PERILAKU PORTAL - DINDING PENGISI MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA DAN EQUIVALENT DIAGONAL STRUT (EDS)	S – 461
Sugupta, D.P.G., Sudarsana, I.K., Suku, Y.L	

BIDANG GEOTEKNIK

STABILISASI TANAH DENGAN MENGGUNAKAN “IONIC SOIL STABILISATION”	G – 1
Widojoko, L	
STUDI PERBANDINGAN SAND DRAIN DAN IJUK DIBUNGKUS GONI SEBAGAI VERTIKAL DRAIN	G – 9
Gunawan, S	
KETIDAKPASTIAN FAKTOR-FAKTOR DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH PASIR	G – 17
Hatmoko, J.T., Lulie, Y	
STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH GAMBUT DENGAN KOMBINASI GEOTEKSTIL DAN GRID BAMBU	G – 25
Nugroho S A., Adi M., Yusa, M	
UJI TRIAKSIAL <i>UNCONSOLIDATED UNDRAINED</i> DENGAN PENGAMATAN PERUBAHAN VOLUME UNTUK HITUNGAN PARAMETER HIPERBOLIK TANAH	G – 33
Djarwadi, D	
METODE <i>GROUTING</i> UNTUK PENANGGULANGAN GERAKAN TANAH BERDASARKAN JENIS GERAKAN TANAH DAN ANALISIS KESTABILAN LERENG PADA PERUMAHAN BUKIT MANYARAN PERMAI, KELURAHAN SADENG, KECAMATAN GUNUNG PATI, SEMARANG – JAWA TENGAH	G – 41
Berri Ardiaristi, B., Yanuardy, M.A	



This file was edited using the trial version of Nitro Pro 7
Buy now at www.nitropdf.com to remove this message

PERKUATAN LERENG DENGAN LAPISAN TALI BUK	G – 71
Giatmajaya, I.W	
EFEKTIFITAS PONDASI RAFT & PILE DALAM MEREDUKSI PENURUNAN TANAH DENGAN METODE NUMERIK	G – 79
Harianto, T., Samang, L., Zubair, A., Theodorus, A	
PENGARUH AKAR TUMBUHAN (VETIVERIA ZIZANIOIDES) TERHADAP PARAMETER GESER TANAH DAN STABILITAS LERENG	G – 87
Natalia, M., Hardjasaputra, H	
KAJIAN KARAKTERISTIK JENIS TANAH BERPOTENSI LIKUIFAKSI AKIBAT GEMPA DI INDONESIA	G – 97
Lestari, A.S	
MODEL TEST PERBAIKAN TANAH DENGAN METODE INJEKSI ELEKTROKIMIA	G – 105
Rachmansyah, A., Zaika, Y	
PENINGKATAN KEKUATAN TANAH LANAU DENGAN CAMPURAN SEMEN	G – 113
Widjajakusuma, J., Nurindahsih, Victor	
EVALUASI KAPASITAS BORED PILE DENGAN MEYERHOF METHOD DAN CHIN'S METHOD	G – 119
Lulie, Y., Suryadharma, H	
INVESTIGASI VISUAL INISIASI LIQUIFAKSI TANAH KEPASIRAN MENGGUNAKAN SHAKING TABLE TEST	G – 129
Herina , S.F	

SEISMIC COLUMN DEMANDS PADA SISTEM RANGKA BRESING KONSENTRIK KHUSUS DENGAN BRESING TIPE X DUA TINGKAT

Junaedi Utomo

Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Email: utomo@mail.ua jy.ac.id

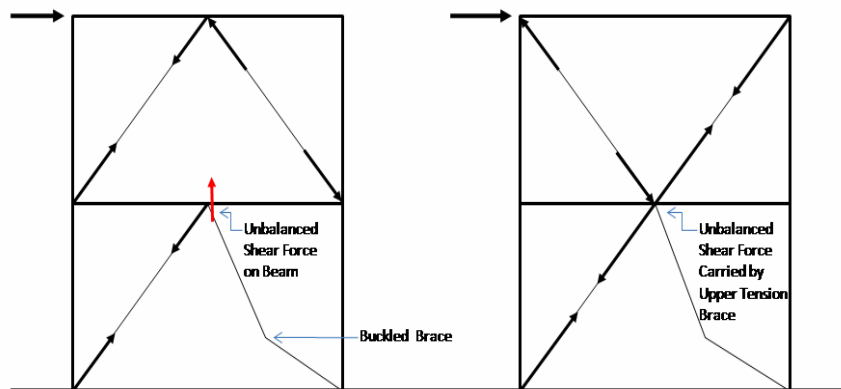
ABSTRAK

Keuntungan Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK) dalam desain baja seismik adalah faktor R tinggi dan kontrol terhadap *drift* yang sederhana. Bresing tipe Chevron saat ini banyak dihindari pemakaiannya karena mengharuskan balok untuk dirancang terhadap gaya tidak seimbang yang timbul akibat redistribusi gaya gaya dalam saat bresing yang mengalami gaya desak tertekuk. Alternatif bresing Chevron adalah bresing tipe X dua tingkat (*two-story X bracing*) yang bisa menahan gaya tidak seimbang pada balok sehingga penampang balok menjadi lebih kecil. Namun hasil studi pada tiga SRBKK (3, 9 dan 18 tingkat) oleh Richards (2009) dengan analisis beban dorong statik dan analisis dinamik non-linier dengan 10 rekaman gempa menunjukkan bahwa *normalized column demands* yaitu rasio antara gaya aksial maksimum (P_u) terhadap gaya aksial beban lateral elastik ekuivalen (P_e) mencapai $P_u/P_e = 4,2$ untuk kolom tingkat pertama dan kedua pada SRBKK 3 tingkat, $2,2 \leq P_u/P_e \leq 4,8$ untuk semua kolom pada SRBKK 9 tingkat dan $1,8 \leq P_u/P_e \leq 5,0$ untuk kolom tingkat lima ke atas pada SRBKK 18 tingkat. Hasil studi ini menunjukkan bahwa *seismic column demands* (P_u) pada SBKK dengan tingkat rendah dan sedang bisa melebihi $\Omega_0 P_e = 2 P_e$ untuk $\frac{K_1}{r} \leq 4\sqrt{\frac{E}{F_y}}$ yang dipakai dalam desain ($\Omega_0 = 2$ pada ICC 2006). Kajian terhadap hasil studi ini menunjukkan tekuk pada bresing menyebabkan redistribusi gaya gaya dalam sehingga menaikkan sangat drastis beban aksial kolom, jauh lebih besar dari *system overstrength factor* hasil analisis beban dorong statik. Jadi desain kolom pada SRBKK dengan tipe bresing X dua tingkat harus memperhatikan redistribusi beban setelah bresing desak tertekuk, sama seperti desain balok pada SRBKK dengan bresing tipe Chevron, kolom harus dirancang berdasar gaya aksial maksimum yang besarnya tergantung pada kapasitas tarik dari bresing. Prinsip perencanaan kapasitas dipakai untuk menentukan besar gaya aksial kolom maksimum.

Kata Kunci: Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus, bresing tipe X dua tingkat, tekuk pada bresing, gaya aksial kolom, perencanaan kapasitas.

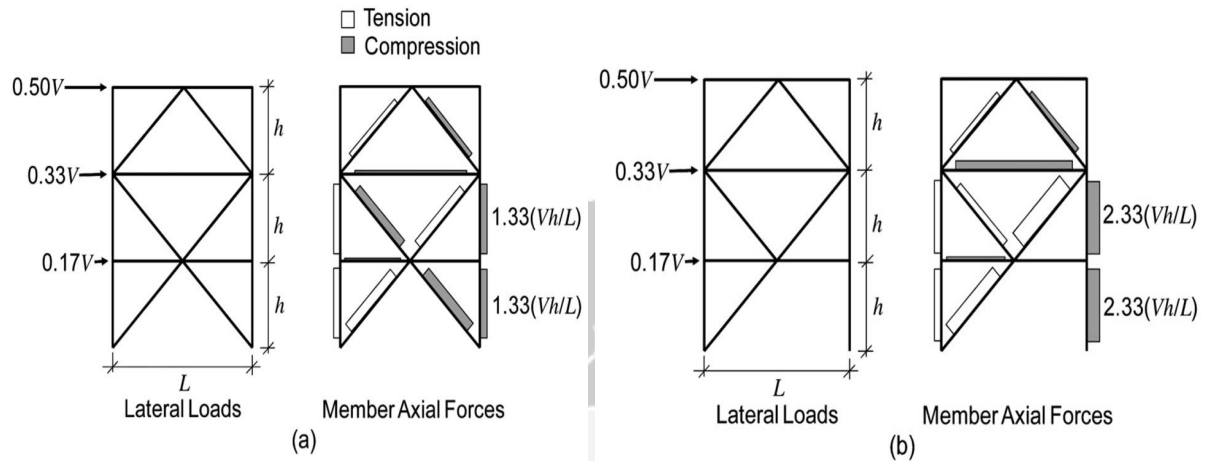
1. PENDAHULUAN

Hewitt, Sabelli dan Bray[3] menganjurkan agar bresing jenis Chevron dihindari karena mengharuskan balok dirancang terhadap gaya tidak seimbang yang terjadi akibat redistribusi gaya gaya dalam saat bresing yang mengalami desak tertekuk (**gambar 1**).



Gambar 1. Perbandingan antara *unbalanced* vs. *balanced* pada sambungan Chevron

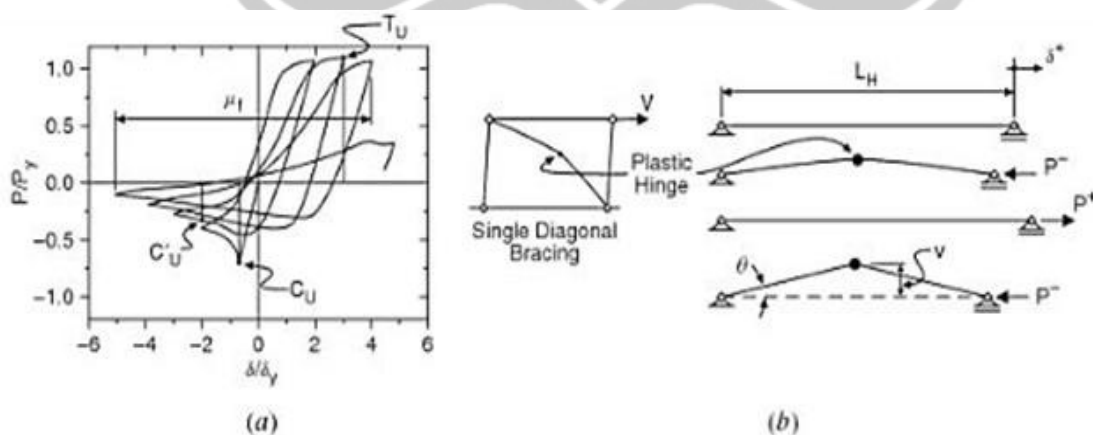
Alternatif yang lebih baik adalah memakai bresing tipe X dua tingkat dimana bresing pada tingkat atas yang menahan tarik akan menahan gaya tidak seimbang pada balok sehingga dimensi balok menjadi lebih kecil. Namun hasil studi dari Richards [4] pada SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat menunjukkan bahwa gaya aksial pada kolom sensitif terhadap tekuk pada bresing (**gambar 2**) sehingga perancangan SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat juga memerlukan perhatian khusus seperti perancangan SRBKK dengan bresing tipe Chevron.



Gambar 2. Gaya gaya pada SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat: (a) sebelum ada bresing yang dihilangkan; (b) sesudah ada bresing yang dihilangkan (tekuk)

2. PREDIKSI KEBUTUHAN GAYA AKSIAL KOLOM PADA SRBKK DENGAN BRESING TIPE X DUA TINGKAT

Pada SRBKK bresing bekerja sebagai elemen daktail yang dirancang untuk bisa mencapai kekuatannya. Disipasi energi gempa terjadi melalui kelelahan tarik dan tekuk inelastik pada bresing. Bresing diharapkan mengalami tekuk pada simpangan antar tingkat kecil (kisaran antara 0.25% – 0.5%). Sendi plastis terbentuk pada bagian tengah bresing dan pada ujung ujung bresing. Respons histeretis beban aksial terhadap deformasi aksial pada bresing baja dengan kelangsingan sedang yang mengalami deformasi siklis inelastis ditunjukkan oleh **gambar 3** [6].

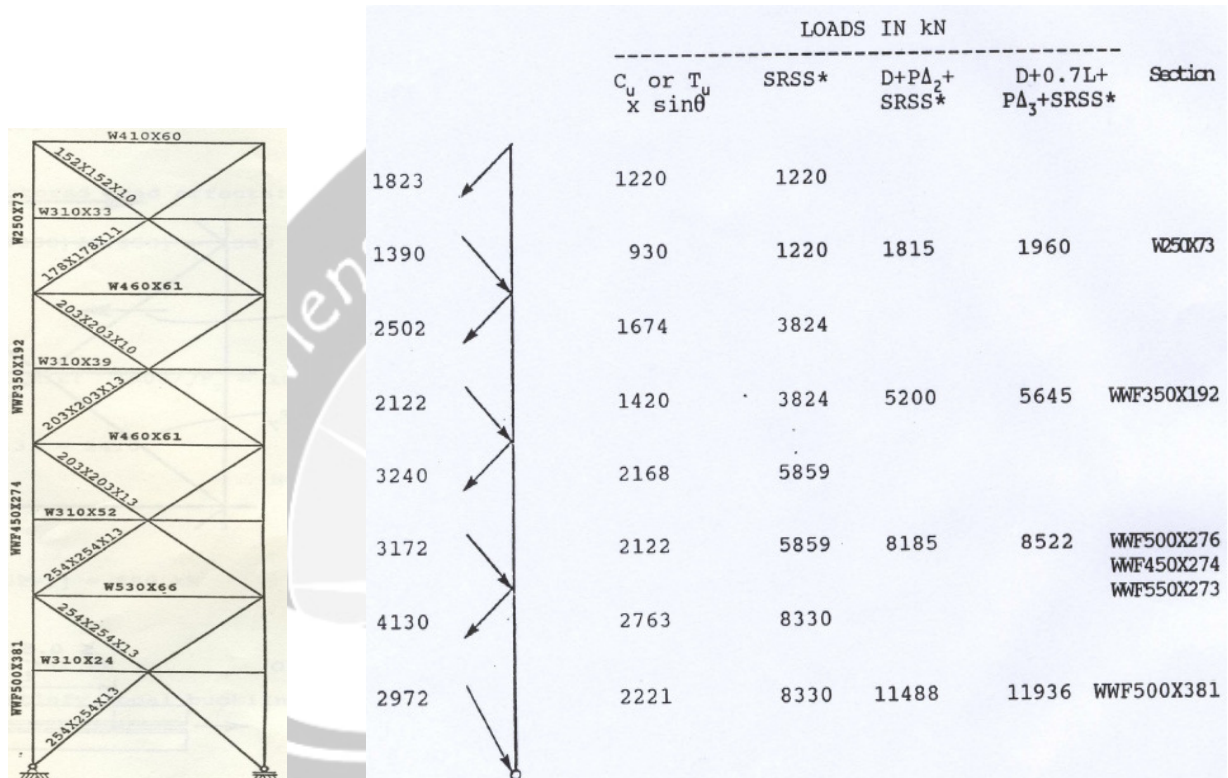


Gambar 3. (a) Respons histeretic bresing; (b) Kelelahan tarik dan tekuk inelastis pada bresing diagonal tunggal.

Pada SRBKK ada ketidakpastian terhadap besarnya beban yang dipakai untuk perancangan karena adanya kelelahan pada bresing yang berpengaruh pada perancangan kolom, balok dan sambungan. SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat punya kesulitan tersendiri untuk menentukan besar gaya aksial untuk merancang kolom.

2.1. Prediksi Dengan Prosedur *Square-Root-Sum-of-the-Squares* (SRSS)

Pada SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat, komponen vertikal dari kelelahan tarik dan tekuk inelastis pada bresing (C_u dan T_u pada **gambar 3**) diteruskan ke kolom seperti ditunjukkan oleh **gambar 4** berikut. Tampaknya kurang logis untuk mengambil asumsi bahwa semua bresing mencapai kekuatan ultimitnya secara simultan, perlu ada semacam aturan kombinasi beban untuk memprediksi besar gaya aksial rencana pada kolom. Aturan kombinasi untuk bresing tipe X dua tingkat yang tepat menurut Redwood dan Channagiri (1991) adalah mengambil gaya induksi dari dua bresing pada kolom sebesar komponen-komponen bresing vertikal maksimum pada level di atas yang ditinjau, ditambah dengan akar dari jumlah kuadrat dari semua komponen pada level level lain di atas kolom yang ditinjau.



Gambar 4. Prosedur *Square-Root-Sum-of-the-Squares* (SRSS)

Dari **gambar 4**, gaya aksial kolom pada level 5 dengan prosedur SRSS adalah: $2168 + 1420 + \sqrt{1674^2 + 930^2 + 1220^2} = 5859$ kN. Gaya aksial kolom tidak perlu lebih dari dua kali gaya aksial kolom akibat beban beban terfaktor. Lacerte dan Tremblay (2006) menunjukkan bahwa untuk gedung baja sampai dengan 12 tingkat, prosedur SRSS mungkin menghasilkan prediksi *underestimate* terhadap gaya aksial kolom.

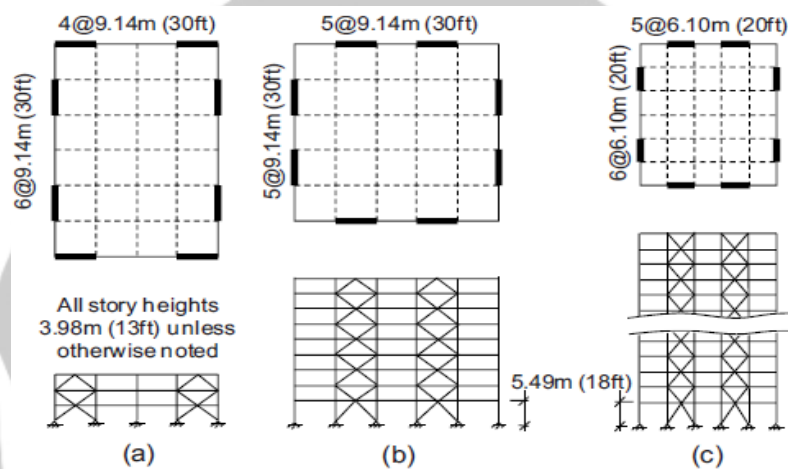
2.2. Prediksi Dengan Faktor Kuat Cadang Struktur (Ω_o)

Dalam perancangan SRBKK, kebutuhan untuk menentukan gaya maksimum pada kolom bisa dilakukan dengan mengkalikan efek beban seismik yang didapat dari hasil analisis elastis dengan faktor kuat cadang struktur (Ω_o). Saat SRBKK dilanda gempa, terjadi gaya gaya dalam yang lebih besar dari gaya gaya yang diperoleh dari beban gempa rencana yang ditentukan dengan faktor R. Ω_o dimasukkan untuk menyatakan batas atas kuat lateral struktur dan untuk memprakirakan besar gaya maksimum pada elemen elemen yang dirancang untuk tidak mengalami kelelahan. Pada perancangan kolom SRBKK, gaya aksial kolom akibat beban seismik rencana dikali dengan Ω_o untuk memperoleh gaya aksial ultimit pada kolom. AISC 341-05 mengadopsi pendekatan ini dengan menyediakan dua opsi untuk merancang SRBKK.

- Opsi I (Section 4.1. - AISC 341-05): bila $\frac{K_L}{r} \leq 4\sqrt{\frac{E}{F_y}}$ maka $P_u = \Omega_o \times P_{base\ shear}$
- Opsi II (Section 13.2a. - AISC 341-05): bila $4\sqrt{\frac{E}{F_y}} < \frac{K_L}{r} < 200$ maka $P_u =$ gaya maksimum dari kapasitas bresing

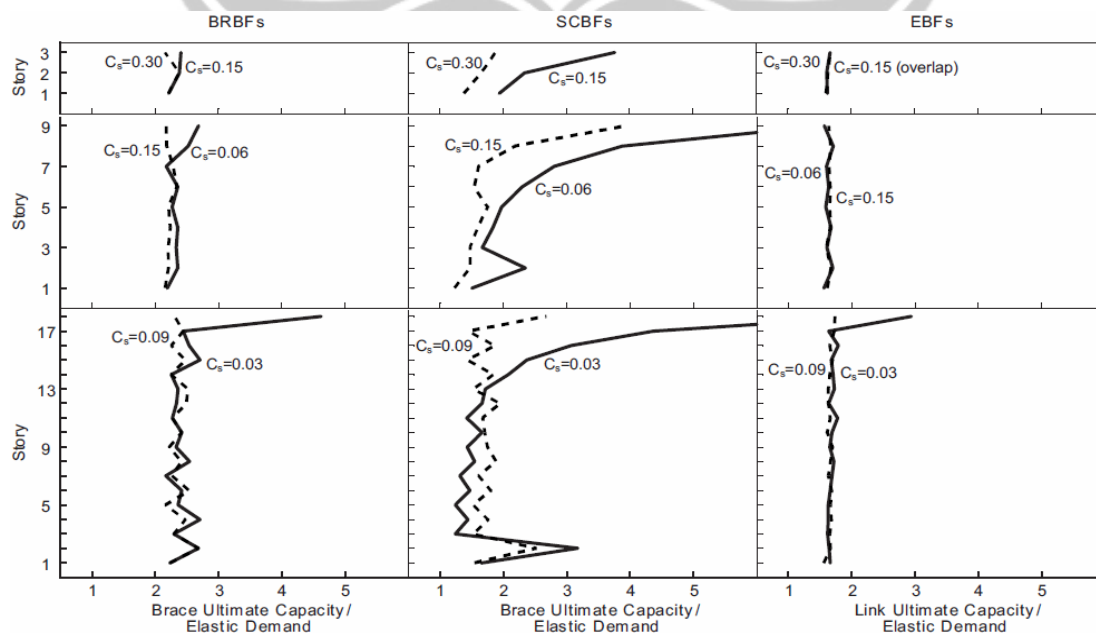
2.3. Kebutuhan Gaya Aksial Kolom Dari Hasil Studi Richards (2009)

Tiga puluh enam bangunan baja yang mewakili tiga sistem stuktur (*buckling restrained braced frames* (BRBF), *specially concentrically braced frames* (SCBF) dan *eccentrically braced frames* (EBF)) masing masing 3, 9 dan 18 tingkat, dan empat level kekuatan dirancang oleh Richards (2009). **Gambar 5** di bawah ini menunjukkan tampak atas dan tampak samping untuk sistem struktur SCBF dan BRBF.

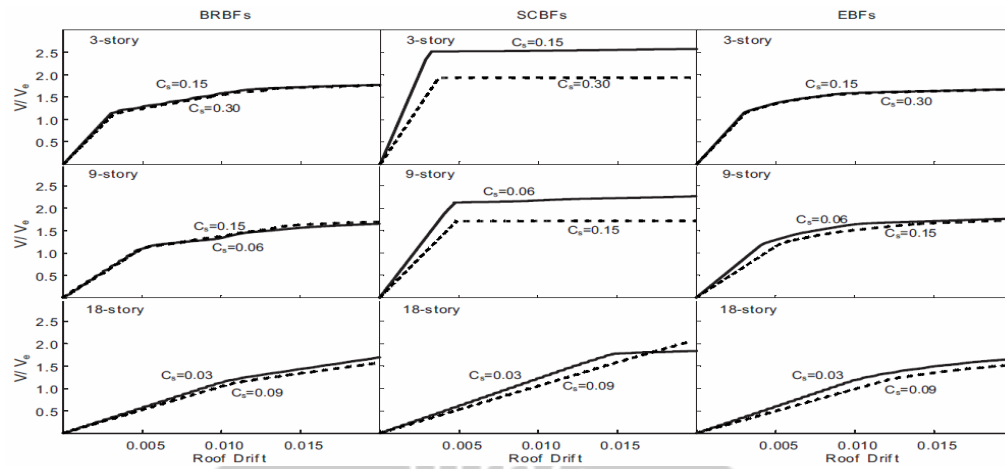


Gambar 5. Tampak atas dan samping SCBF dan BRBF: (a) 3-tingkat; (b) 9-tingkat; dan (c) 18-tingkat

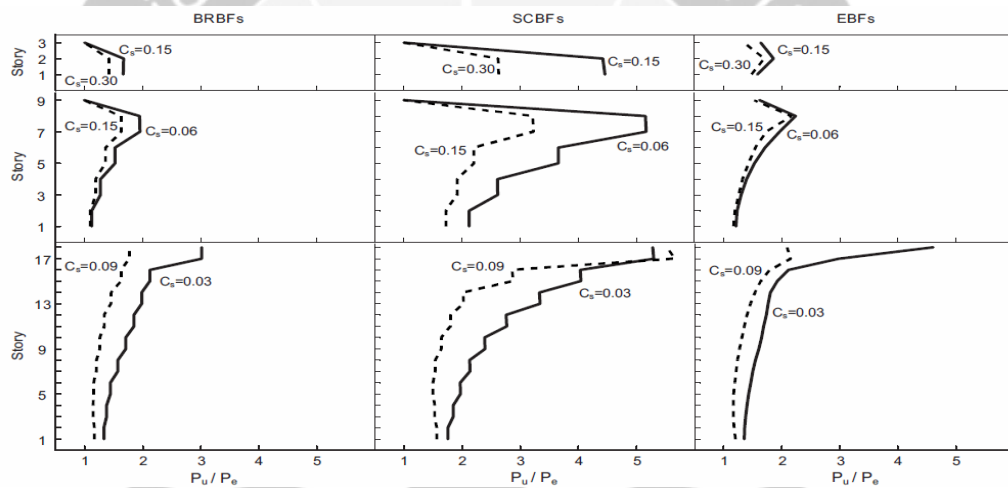
Hasil studi Richards untuk rangka terlemah dan rangka terkuat ditunjukkan oleh **gambar 6, 7, 8** dan **9** dengan C_s adalah koefisien geser dasar.



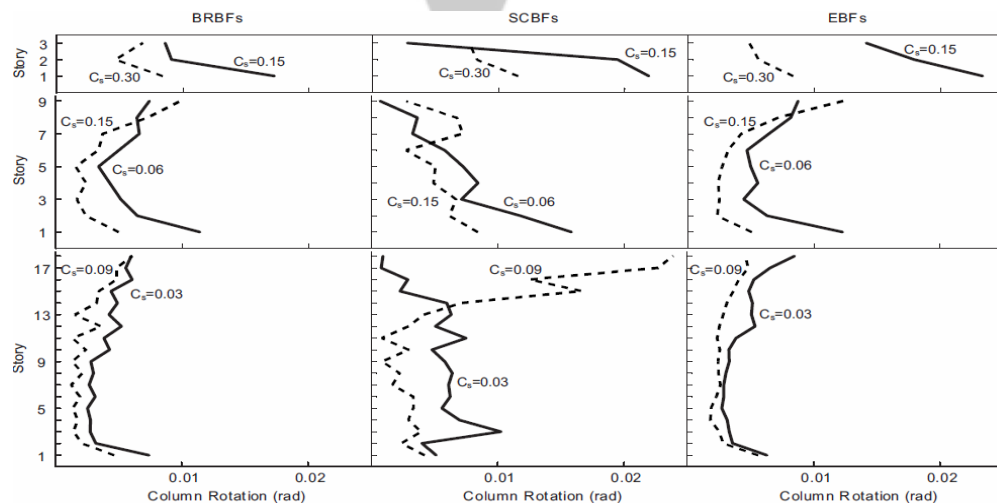
Gambar 6. Normalized capacity of ductile elements



Gambar 7. Pushover analysis results



Gambar 8. Normalized column demands



Gambar 9. *Column rotation demands*

Lokasi struktur di Los Angeles dan perancangan dilakukan mengikuti ketentuan *the 2006 International Building Code* (ICC 2006). Sambungan antara balok-kolom dimodelkan sebagai sambungan kaku bila ada plat buhul dan sambungan sendi untuk sebaliknya. Analisis beban dorong statik menggunakan distribusi beban lateral sesuai prosedur ICC 2006. Analisis dinamik memakai 10 rekaman gempa. Untuk SCBF, kuat material bresing adalah $R_y F_y$ dengan $R_y = 1.4$ untuk bresing profil tampang berongga dan $R_y = 1.1$ untuk bresing profil WF (AISC 2005).

Gambar 8 menunjukkan *normalized column demands* yang sangat tinggi untuk SCBF ($P_u/P_e = 4,2$ untuk kolom tingkat pertama dan kedua pada SRBKK 3 tingkat, $2,2 \leq P_u/P_e \leq 4,8$ untuk semua kolom pada SRBKK 9 tingkat dan $1,8 \leq P_u/P_e \leq 5,0$ untuk kolom tingkat lima ke atas pada SRBKK 18 tingkat). Dari **gambar 6** dan **gambar 8**, gaya desak aksial pada kolom bisa jauh melebihi kapasitas bresing untuk kolom dan bresing pada ketinggian yang sama. Hasil analisis beban dorong statik pada **gambar 7** menunjukkan kuat cadang di dalam struktur yang tidak mencerminkan besarnya gaya desak aksial kolom pada ketinggian yang sama (**gambar 8**). Kebutuhan rotasi pada kolom, seperti terlihat pada **gambar 9**, kisarannya antara 0.005 – 0.025 rad; jauh lebih rendah dari kapasitas yang diperoleh dari eksperimen.

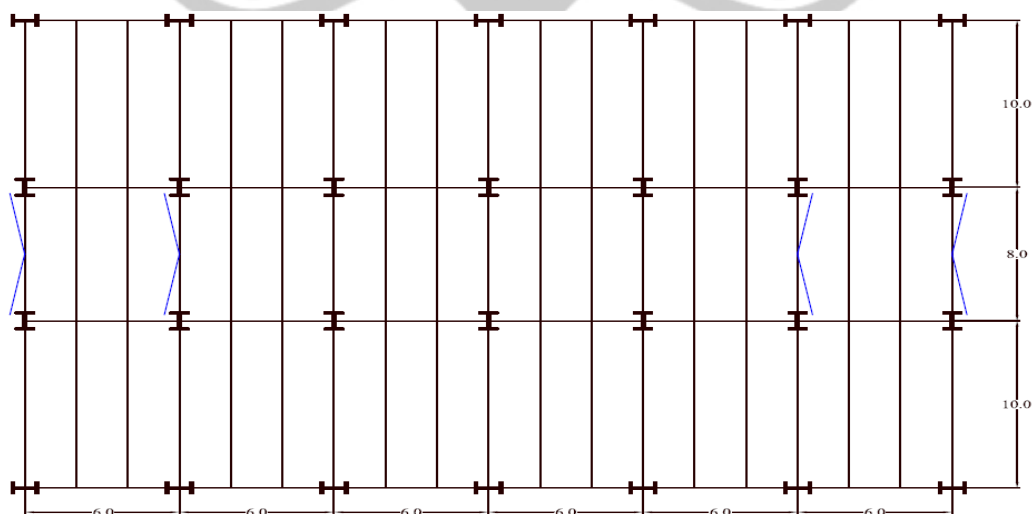
Untuk SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat, tekuk pada bresing menyebabkan peningkatan gaya aksial pada kolom. Richards[4] mengusulkan untuk SRBKK dengan konfigurasi ini, kolom dirancang berdasar kapasitas tarik dari bresing.

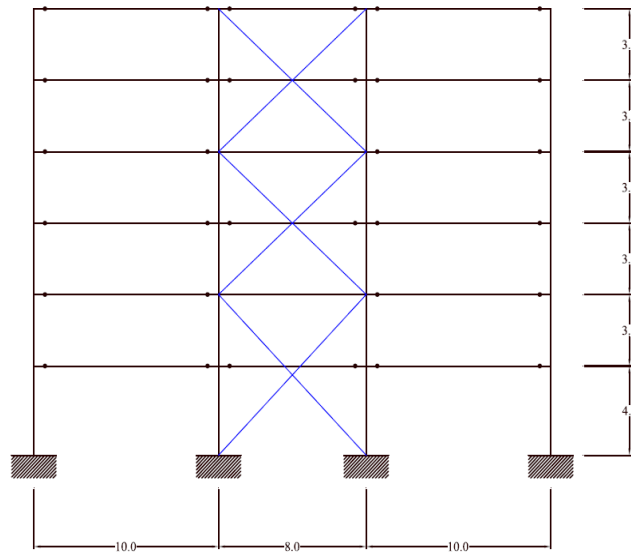
3. GAYA AKSIAL KOLOM BERDASAR KAPASITAS BRESING

Berikut adalah gedung baja lima lantai untuk perkantoran, terletak di wilayah gempa 5 dengan profil tanah keras. Gedung ini menggunakan plat lantai komposit. Denah gedung seperti terlihat pada **gambar 10** (ukuran dalam meter). Sistem penahan beban lateral adalah:

- Rangka terbuka pada arah memanjang yang diposisikan pada tepi tepi luar gedung.
- Rangka dengan bresing konsentrik pada bentang melintang, dua rangka sebelah kiri dan dua rangka sebelah kanan seperti ditunjukkan oleh **gambar 10**.

Untuk balok dan kolom dipakai baja dengan tegangan leleh 350 MPa, sedang untuk bresing dipakai tegangan leleh 46 ksi agar bisa memanfaatkan tabel batang desak dari *AISC manual*. Gedung dirancang dengan *AISC 341-2005*. Potongan melintang gedung ditunjukkan oleh **gambar 11**. Kebutuhan gaya aksial kolom akan dihitung, baik untuk *strength design* maupun *ductility design* (menggunakan faktor kuat cadang struktur ($\Omega_o=2$) dan berdasar kapasitas bresing), dan dibandingkan.

**Gambar 10.** Denah bangunan



Gambar 11. Potongan melintang

Untuk menghitung gaya aksial maksimum kolom, kombinasi beban yang dipakai adalah:

1. $1.2 \times D + 1.6 \times L$
2. $1.2 \times D + 0.5 \times L \pm 1.0 \times E_h$
3. $1.2 \times D + 0.5 \times L \pm \Omega_o \times E_h$

dimana D beban mati, L beban hidup, E_h beban gempa dan Ω_o faktor kuat cadang struktur.

Kriteria untuk memilih bresing profil bujur sangkar berongga adalah:

- $\frac{K L}{r} \leq 4 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$
- $b/t < 6.4 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

Profil bujur sangkar berongga (*square HSS*) indah secara arsitektural, namun persyaratan $b/t < 6.4 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ sangat membatasi profil yang bisa dipakai. Profil *square HSS* yang dipakai sebagai bresing dan memenuhi kedua persyaratan di atas, beserta kapasitas tarik dan desak sesuai ketentuan *AISC 341-2005*(dengan $R_y = 1.4$) ditunjukkan oleh **tabel 1** di bawah ini.

Tabel 1: Profil HSS yang memenuhi persyaratan, kapasitas tarik dan desak

	Profil <i>Square HSS</i>	Panjang (mm)	$R_y.F_y.A_g$ (KN) (section 13.2b)	$1,1.R_y. P_n$ (KN) (section 13.3c)
6	HS178x178x10	5381.45	2744.41	-1983.19
5	HS178x178x11	5381.45	3152.97	-2296.33
4	HS203x203x13	5381.45	4112.18	-3264.75
3	HS203x203x13	5381.45	4112.18	-3264.75
2	HS203x203x13	5381.45	4112.18	-3264.75
1	HS203x203x13	6020.8	4112.18	-2879.12

Redwood dan Channagiri merekomendasikan besar gaya kolom tidak perlu diambil lebih besar dari dua kali hasil hitungan dari beban gempa rencana, rekomendasi ini telah dipenuhi oleh *AISC 341-05* dengan menggunakan faktor kuat cadang struktur $\Omega_o = 2$. Untuk mencari gaya aksial maksimum yang mungkin terjadi pada kolom dilakukan analisis kesetimbangan titik kumpul, mulai dari atas ke bawah, sehingga diperoleh gaya aksial maksimum kolom. Besar gaya aksial kolom untuk *strength* dan *ductility design* ditunjukkan **tabel 2** dibawah ini.

Tabel 2: Gaya aksial maksimum kolom

	<i>Strength Design</i>		<i>Ductility Design</i>		<i>Ductility Design</i>	
	Gaya aksial rencana kolom dengan: $1.2xD + 0.5xL \pm 1.0xE_h$		Gaya aksial rencana kolom dengan: $1.2xD + 0.5xL \pm \Omega_o x E_h$		Gaya aksial rencana kolom berdasar kapasitas bresing $1.2xD + 0.5xL \pm (\text{kapasitas bresing})$	
Kolom Tingkat	P _{rencana} (KN)	Profil Kolom	P _{rencana} (KN)	Profil Kolom	P _{rencana} (KN)	Profil Kolom
6	230.71	W200x46	390.65	W200x100	2094.98	W200x100
5	493.45	W200x46	905.53	W200x100	2492.58	W200x100
4	1092.82	W250x58	1812.9	W250x131	7138.92	W310x226
3	1356.95	W250x58	2212.27	W250x131	7537.74	W310x226
2	2195.66	W310x97	3695.16	W360x196	12897.25	W360x382
1	2465.26	W310x97	4100.77	W360x196	13301.85	W360x382

4. KESIMPULAN

- Pendekatan dengan faktor kuat cadang struktur untuk menentukan gaya maksimum pada kolom yaitu: $P_u = \Omega_o P_e = 2 P_e$ (Opsi I *AISC 341 2005*) tidak bisa menampung efek lokal, berupa tekuk pada bresing yang menyebabkan redistribusi gaya gaya dalam , yang meningkatkan secara drastis gaya aksial pada kolom.
- Perancangan kolom pada SRBKK dengan bresing tipe X dua tingkat dilakukan berdasar kapasitas bresing, yang akan menghasilkan kolom yang lebih berat dari perancangan berdasar ketentuan *AISC 341-05* untuk mengantisipasi redistribusi gaya gaya dalam akibat tekuk pada bresing.

DAFTAR PUSTAKA

- ANSI/AISC 341 (2005), *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*, American Institute of Steel Construction, Chicago, IL.
- CISC (1993), *Handbook of Steel Construction*, Canadian Institute of Steel Construction
- Hewitt C., Sabelli R, and Bray J. (2009), *Economy of Steel-Framed Buildings For Seismic Loading*, Steel TIPS. Moraga, CA:Structural Steel Educational Council.
- Richards P.W. (2009), *Seismic Column Demands in Ductile Braced Frames*, Journal of Structural Engineering, Vol. 135, No.1, January 2009.
- Uang, C.M., Bruneau, M., Whittaker A. and Tsai, K.C. (2001), *Seismic Design of Steel Structures*, Springer Publisher, USA.
- Zieman R.D. (2010), *Stability Design for Metal Structures*, John Wiley & Sons, Inc.